

Korean Patent Office
LAID-OPEN PATENT GAZETTE

- (11) Laid-Open No. 2000-0064778
- (43) Laid-Open Date: November 6, 2000

- (21) Application No. 1998-707555
- (22) Filing date: September 24, 1998

- (86) International No. / Date: PCT/JP1998/00749 (February 24, 1998)
- (87) International Publication No. / Date: WO 1998/37556 (August 27, 1998)

- (71) Applicant: Seiko Epson corporation
- (72) Inventor: HIRONO, Kimio

- (54) Title of the Invention: Original board for manufacturing optical disk stampers, optical disk stamper manufacturing method, and optical disk

- (57) Abstract

In an optical disk stamper manufacturing step, a laser beam reflected at a rear surface of an original glass board results in multi-exposure of photo resist at the time of the laser exposure, causing total exposure and reproduction signal characteristics to vary in the radial direction. In order to prevent the decrease in productivity thus caused an original glass board comprising a glass board body (401), and a light absorptive material (402) pasted thereon is used. This minimizes the reflection of a laser beam at a rear surface (403) of the original glass board, and enables the manufacturing of a stamper having uniform reproduction signal characteristics in the radial direction with an improved yield.

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.
G11B 7/26

(11) 공개번호 특2000-0064778
(43) 공개일자 2000년 11월 05일

(21) 출원번호	10-1998-0707555	(87) 국제공개번호	WO 1998/37556
(22) 출원일자	1998년 09월 24일	(87) 국제공개일자	1998년 08월 27일
변역문제출일자	1999년 09월 24일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP1998/00749		
(86) 국제출원출원일자	1998년 02월 24일		
(81) 지정국	EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴 국내특허 : 아일랜드 중국 일본 대한민국		
(30) 우선권주장	97-39577 1997년 02월 24일 일본 (JP)		
(71) 출원인	세미코 엘스 가부시기가이샤 야스카와 히데마키		
(72) 발명자	일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1 히로노 기미오		
(74) 대리인	일본 나가노켄 스와시 오와 3초메 3-5 세코 에푸손(주)내 이병호		

심사청구 : 없음

(54) 광디스크 스템퍼 제조용 원반, 광디스크 스템퍼의 제조방법 및 광디스크

요약

광디스크 스템퍼의 제조 공정에 있어서, 레이저 노광시에 글래스 원반의 이면에서 반사한 레이저 빔이 포토레지스트를 다중 노광하는 것에 의해 총노광량이 반경방향으로 변동하고, 재생산호특정도 반경방향으로 변동하고 제조 마진이 저하하는 것을 방지하기 때문에, 글래스반(401)에 광흡수재(402) 등을 부착한 글래스원반을 사용하는 것이다. 이것에 의해, 글래스 원반의 이면(403)에서의 반사를 억제할 수 있으므로 재생산호가 반경방향에서 균일한 스템퍼가 얻어지고 양품률도 향상한다.

도표도

도 1

도 2

도 3

본 발명은 광디스크 스템퍼를 제조하기 위한 원반, 광디스크 스템퍼의 제조 방법 및 광디스크에 관한 것이다.

배경기술

종래의 광디스크 스템퍼의 제조 방법으로서 여기에서는 추가형 컴팩트 디스크(write once compact disc)를 예로서 설명한다. 그 제조 방법은 대략 6개의 공정으로 나누어지고, 각각을 도 7을 이용하여 설명한다. 도 7a로부터 도 7f 까지의 도면은 각각의 공정에서 글래스 원반의 단면을 도시하고 있다. 또한, 통상 광디스크 스템퍼의 제조에 사용되어지는 글래스 원반은 산란이 적은 균일한 유리로 일반상으로 제조되었다.

< 공정 1 : 전처리, 도 7a >

글래스 원반(702)의 표면을 평활하게 하기 위해 연마하고, 포토레지스트를 스핀 코팅하는 것에 의해 포토레지스트층(701)을 형성하고, 필요하면 베이코(글래스 원반의 가열처리)를 실시한다.

< 공정 2 : 레이저 노광, 도 7b >

글래스 원반(702)의 표면과 동일 평면내에서, 회전시켜서, 머플렌즈(704)의 초점을 포토레지스트층(701) 표면에 일치시키고, 또한, 머플렌즈(704)와 레이저 빔(705)을 원반의 화상표(706)의 반경방향으로 이동시키는 것에 의해 노광을 행한다. 레이저 빔(705)으로 노광된 포토레지스트층(701)의 부분에는 그루브의 잠상(707)이 형성된다.

통상 추가형 컴팩트 디스크의 경우, 글래스 원반의 회전수는 노광부에서의 선속도가 일정하게 되도록 제어하고, 또 노광량도 일정하게 하여 노광한다.

< 공정 3 : 현상 도 7c >

현상액에 의해 잠상(707)의 부분의 포토레지스트를 용해하고 그루브(708)를 형성한다.

< 공정 4 : 도체화 도 7d >

레지스트 표면에 금속을 스퍼터링, 도금 또는 증착 등의 처리를 행하는 것에 의해 도체막(709)을 형성한다.

< 공정 5 : 전기주조 도 7e >

전기주조 처리에 의해 도체막(709) 위에 특정 두께까지 금속층(710)을 성장시킨다.

< 공정 6 : 마무리 도 7(f) >

스텝퍼를 원하는 두께가 되도록 금속면을 연마하고, 금속층을 박리한다. 그 금속층의 중심구멍(712)과 외경(713)을 가공하여 스텝퍼(711)를 완성한다.

중래의 제조방법으로 제조된 스텝퍼의 품질이나, 품질은 동일 스텝퍼내의 반경방향으로 크게 변동하게 된다. 그 원인을 도 8, 9, 10을 이용하여 설명한다. 포토레지스트층(803)이 코팅된 글래스 원반(804)에 노광을 행하는 어느 순간의 상태를 고려해 본다. 대물렌즈(801)로 수축된 레이저 빔(802)은 포토레지스트층(803)위의 점(806)으로 초점을 맞추고 이곳을 통과한 후, 확산하면서 글래스 원반(804)을 내부 통과하고 글래스 원반(804)의 이면에서 어떤 반사율로 반사한다. 이 반사광 레이저 빔(805)은 동일하게 확산하면서 다시 포토레지스트층(803)을 조사한다. 여기에서 예로서 대물렌즈의 NA 0.9, 글래스 원반의 굴절률 1.51, 두께를 6.0mm로 하면, 포토레지스트층(803)위에서 레이저 빔(805)으로 조사되는 영역은 원형으로 되고, 계산에 의해 직경 ϕ 는 약 17.8mm로 된다. 따라서, 이들의 조건에 있어서 레이저 빔(802)으로 점(806)을 조사한 경우, 점(806)으로부터 8.9mm 떨어진 포토레지스트층(803) 위의 점에도 영향을 미치게 된다.

이 때 레이저 빔(802)과 레이저 빔(805)에 의한 노광량을 에너지 밀도의 비로 생각하면 레이저 빔(805)의 폭이 훨씬 적으나, 글래스 원반의 어느 범위에 그루브를 형성하는 경우는 포토레지스트층(803)상의 그루브부의 임의의 점에 있어서 레이저 빔(802)에 의한 노광은 1. 만큼인 것에 대하여 레이저 빔(805)에 의한 노광은 글래스 원반(804)을 회전시켜서 대물렌즈(801)를 이동시키면서 노광을 행하게 되며 많은 회수의 노광이 연속적으로 반복조작되는 다중노광으로 된다. 따라서, 포토레지스트층(803)상의 그루브부의 임의의 점에 있어서, 레이저 빔(802)에 의한 노광량에 대하여 레이저 빔(805)의 다중노광에 의한 누적 노광량은 수 % 정도로 될 가능성이 있게 된다. 단속적으로 노광되는 회수는 최내주부나 외주부에 비해서 중심 부근이 많게 되므로 그루브부에서의 총 노광량은 스텝퍼의 반경방향으로 변동하고 도 9에 도시된 바와 같은 분포 곡선(901)을 갖는다. 이 총노광량의 적정 반향의 변동은 완성한 스텝퍼의 그루브 형성에도 큰 영향을 미치고, 총노광량이 큰 부분에서는 그루브의 깊이가 크게 된다.

이 현상은 추가형 컴팩트 디스크 스텝퍼의 제조 규격의 항목의 1개인 래디얼 콘트라스트(RC)에도 영향을 미친다. 래디얼 콘트라스트는 홈의 폭이나 깊이의 크기를 반영하는 지표이다. 중래의 방법으로 제조하고, 도 9와 같이 총노광량이 분포한 경우, 스텝퍼의 전형적인 래디얼 콘트라스트의 분포는 도 10과 같이 된다. 스텝퍼의 중간 가장자리부는 최내주나 최외주 부근과 비교하여 래디얼 콘트라스트가 크게 된다.

래디얼 콘트라스트는 스텝퍼를 제조하기 위해 통상 규격 상한치(1002)와 규격 하한치(1003)를 설정한다. 분포곡선(1001)은 공정 능력상 여러 가지 요인에 의해 상하로 변동하기 때문에, 도 10과 같이 적경반향으로 변동이 있는 경우는 변동이 없는 경우와 비교하여 마진이 좁게 된다. 구체적으로는 적경반향 변동이 없는 스텝퍼의 경우의 래디얼 콘트라스트의 마진은 규격 상한치(1002)로부터 규격 하한치(1003)까지 제조 마진이 허락되는 것에 대하여 분포 곡선 1001의 특성을 갖는 스텝퍼의 경우의 마진은 화살표(1004)의 좁은 범위이므로, 양품율(yield rate)이 악화되는 것은 명백하다.

여기에서는 추가형 컴팩트 디스크 스텝퍼를 예로 설명했으나, 이와 같은 현상은 그 종의 스텝퍼에 제한되지 않고 모든 종류의 스텝퍼에 공통적인 문제이다. 또 홈형상의 반경방향의 변동은 래디얼 콘트라스트에 한정되지 않고 모든 제조규격의 항목에 영향을 미친다.

또 그루브 사이의 랜드부는 노광되지 않는 것이 요망되나, 레이저 빔(805)에 의해 노광되어 버린다. 통상 노광된 부분은 레지스트 표면이 손상되기 때문에 재생 신호의 노이즈를 증가시키는 원인이 된다.

본 발명에서, 과제는 글래스 원반의 이면에서 레이저 빔의 반사를 억제하고, 스텝퍼 제조의 양품율을 향상시키는 것이다.

발명의 상세한 설명

(1) 본 발명의 광디스크 스텝퍼 제조용 원반은 투명한 원반에 반사방지막이 부착되어 있는 것을 특징으로 한다.

(2) 본 발명의 광디스크 스텝퍼 제조용 원반은 투명한 원반에 광흡수재가 부착되어 있는 것을 특징으로 한다.

(3) 본 발명의 광디스크 스텝퍼 제조용 원반은 광을 흡수하는 착색제를 함유하는 글래스 재질로 한 것을 특징으로 한다.

(4) 본 발명의 광디스크 스텝퍼 제조용 원반은 광을 흡수하는 착색제를 함유하는 글래스 재질로 한 것을 특징으로 한다.

(5) 본 발명의 광디스크 스텝퍼 제조용 원반은 (2)의 광디스크 스텝퍼 제조용 원반에 있어서, 광 흡수재가 착색제를 함유하는 글래스인 것을 특징으로 하는 광디스크 스텝퍼 제조용 원반이다.

(6) 본 발명의 광디스크 스템퍼 제조용 원반은 (2)의 광디스크 스템퍼 제조용 원반에 있어서, 광흡수재가 착색제를 함유하는 글래스인 것을 특징으로 하는 광디스크 스템퍼 제조용 원반이다.

(7) 본 발명의 광디스크 스템퍼 제조용 원반은 (1)의 광디스크 스템퍼 제조용 원반에 있어서, 반사방지막을 보호하기 위해 보호층이 부착되어 있는 것을 특징으로 한다.

(8) 본 발명의 광디스크 스템퍼 제조용 원반은 (2)의 광디스크 스템퍼 제조용 원반에 있어서 광흡수재를 보호하기 위해 보호층이 부착되어 있는 것을 특징으로 한다.

(9) 본 발명의 광디스크 스템퍼 제조용 원반은 (1)의 광디스크 스템퍼 제조용 원반에 있어서 반사방지막이 투명한 원반보다 작은 굴절율을 갖는 막과 큰 굴절율을 갖는 막이 적층되어 있는 다층막인 것을 특징으로 한다.

(10) 본 발명의 광디스크 스템퍼 제조용 글래스 원반은 (1)의 광디스크 스템퍼 제조용 원반에 있어서, 반사방지막이 투명한 원반보다 작은 굴절율을 갖는 막과 큰 굴절율을 갖는 막이 적층되어 있는 다층막인 것을 특징으로 한다.

(11) 본 발명의 광디스크 스템퍼의 제조방법은

(a) 원반을 연마하고, 포토레지스트를 코팅하는 전처리 공정과,

(b) 원반의 이면에 광흡수재를 붙이는 공정과,

(c) 홀형상을 형성하기 위해 레이저에 의해 노광을 행하는 공정과,

(d) 광흡수재를 박리하는 공정과,

(e) 포토레지스트를 현상하는 공정과,

(f) 포토레지스트면에 도체막을 부착하는 도체화의 공정과,

(g) 금속층을 형성하는 전기주조 공정과,

(h) 금속층의 두께를 조정하기 위해 연마와 금속층의 박리와 중심 구멍과 외경을 가공하는 마무리 공정을 갖는 것을 특징으로 한다.

(12) 본 발명의 광디스크 스템퍼는 (1)에서 (10)까지의 어느 하나의 광디스크 스템퍼 제조용 원반을 이용하여 제조된 것을 특징으로 한다.

(13) 본 발명의 광디스크 스템퍼는 (14)의 제조방법으로 제조된 것을 특징으로 한다.

(14) 본 발명의 광디스크는 (12) 또는 (13)의 광디스크 스템퍼를 이용하여 제조된 것을 특징으로 한다.

본 발명의 광디스크 스템퍼 제조용 원반을 이용하거나 또는 (13)의 광디스크 스템퍼의 제조방법으로 스템퍼를 제조하는 것에 의해, 글래스 원반의 이면에서의 반사를 억제할 수가 있고, 포토레지스트의 누적 노광량을 반경방향에 대하여 균일하게 하는 것이 가능하게 된다. 따라서, 누적 노광량에 따라서 형성되는 홀 등의 스템퍼상의 형성물의 폭이나 깊이 등은 반경방향에 대하여 균일하게 하는 것이 가능하게 되며, 제조 마진에 여유가 가능하기 때문에 양품률이 향상된다. 또, 스템퍼상의 렌드부에 대응하는 부분의 노광을 감소시키는 것에 의해 렌드부의 표면 손상을 억제할 수가 있고 재생 신호의 노이즈 레벨을 낮게 억제할 수 있다.

또한, 본 발명의 광디스크 스템퍼 제조용 원반, 광디스크 스템퍼의 제조방법을 이용하여 제조된 광디스크는 홀 등의 폭이나 깊이가 균일하게 되기 때문에 제조 마진에 여유가 생기고, 양품률도 높다. 또, 본 발명의 광디스크를 재생한 때의 재생 신호의 변동이 적다.

도면의 간단한 설명

도 1은 실시예 1을 설명하기 위한 광디스크 스템퍼 제조용 글래스 원반의 단면도.

도 2는 실시예 2를 설명하기 위한 광디스크 스템퍼 제조용 글래스 원반의 단면도.

도 3은 실시예 3을 설명하기 위한 광디스크 스템퍼 제조용 글래스 원반의 단면도.

도 4는 실시예 4를 설명하기 위한 광디스크 스템퍼 제조용 글래스 원반의 단면도.

도 5는 실시예 5를 설명하기 위한 광디스크 스템퍼 제조용 글래스 원반의 단면도.

도 6a 내지 도 6h는 실시예 6을 설명하기 위한 광디스크 스템퍼 제조용 글래스 원반의 단면도.

도 7a 내지 도 7f는 종래의 광디스크 스템퍼의 제조방법을 설명하기 위한 각 공정을 나타내는 도면.

도 8은 종래의 방법으로 광디스크 스템퍼를 제조한 경우에, 노광 공정에 어느 순간의 레이저 빔의 강도를 나타내는 도면.

도 9는 기록부의 홀노광량의 반경방향 분포를 나타내는 도면.

도 10은 래디얼 콘트라스트의 반경방향 분포를 나타내는 도면.

도 11a 내지 도 11c는 본 발명의 스템퍼를 이용한 광디스크의 제조 공정을 나타낸 도면.

부호의 설명

101, 201, 401, 501 : 글래스반

301, 602, 702, 804 : 글래스 원반

102, 202, 203 : 반사방지막
 103, 205, 302, 404, 503 : 표면
 104, 105, 204, 303, 403, 405, 505 : 이면
 402, 502, 603 : 광흡수재
 504 : 보호층
 601, 701, 803 : 포토레지스트층
 602, 702, 804 : 글래스 원반
 605, 704, 801 : 대물렌즈
 606, 805, 802, 705 : 빔
 607, 706, 1004 : 화살표
 608, 707 : 그루브의 잠상
 609, 708 : 그루브
 610, 709 : 도체화막
 611, 710 : 금속층 612, 711 : 스템퍼
 613, 712 : 중심 구멍
 614, 713 : 외경
 901, 1001 : 분포 곡선
 1002 : 규격 상한치
 1003 : 규격 하한치
 806 : 점
 1101 : 광디스크 스템퍼
 1102 : 기반
 1103 : 막
 1104 : 보호막

실시예

청구항 9의 단층의 반사방지막을 부착한 광디스크 스템퍼 제조용 원반을 이용하여 레이저 노광한 때의 작용을 도 1을 이용하여 설명한다.

글래스반(101)은 공기의 굴절률 n_0 보다도 큰 굴절률 n_1 의 균일하게 투명한 글래스로 될 수 있고, 그 이면(104)에는 n_0 보다 적고 n_0 보다 큰 굴절률 n 의 물질을 증착하는 것에 의해 반사방지막(102)을 형성하고 있다. 스템퍼를 제조하는 경우는 글래스반(101)의 표면(103)에 포토레지스트를 코팅하는 것에 의해 포토레지스트층을 형성하고 노광을 행한다.

이 때, 노광에 의해서 포토레지스트층을 투과한 레이저 빔은 글래스반(101)을 투과하고 글래스반(101)의 이면(104)에서 일부 반사한다. 이 때 $n_1 > n$ 의 관계로부터 그 반사광의 위상은 변화하지 않는다. 한편, 이면(104)을 투과한 레이저 빔은 반사방지막(102)의 이면(105)에서 반사하고 그 반사광도 $n > n_0$ 에 의해 위상은 변화하지 않는다. 여기에서 이면(104)에서 반사한 레이저 빔과 이면(105)에서 반사한 레이저 빔이 글래스반(101)에서 노광이 동일하면서 또 위상이 그만큼 다르게 되도록 반사방지막(102)의 굴절률 n 과 그 두께 d 를 적당하게 결정하면 양쪽의 레이저 빔은 간섭하여 소멸되어 버린다.

이상적으로 반사를 0으로 되는 n 의 조건은,

$$n = \sqrt{n_0 n_s} \quad (\text{조건식 1})$$

로 되며, 두께 d 는 λ 를 노광으로 이용하는 레이저의 파장, N 을 정지 정수로 하여,

$$d = (N+1) / 4n \quad (\text{조건식 2})$$

으로 된다. 이와 같이 글래스반(101)의 이면(104)에서의 반사를 방지하는 것에 의해서 단지 포토레지스트층을 노광하는 것은 아니다.

다음에 청구항 2의 광디스크 스템퍼 제조용 글래스 원반의 작용을 도 4를 이용하여 설명한다.

글래스반(401)은 균일한 재질로 제조되어 있고 그 이면에 광흡수재(402)를 접착제로 붙인다. 광흡수재(402)는 노광하는 레이저 광원 파장의 광을 흡수하는 착색제를 함유한다. 글래스반(401)과 접착제 및 광흡수재(402)의 굴절율은 각각의 경계에서 반사를 막기 때문에 거의 동일한 값으로 한다.

스텝퍼를 제조하는 경우는 글래스반(401)의 표면(403)에 포토레지스트를 코팅하는 것에 의해 포토레지스트층을 형성하고 노광을 행한다. 포토레지스트층을 통과한 레이저 빔은 글래스반(401)의 이면 및 접착제를 통과하고 광흡수재(402)에 입사한다. 이 레이저 빔은 광흡수재(402)의 작용에 의해 감쇠하면서 광흡수재(402)를 통과하여 그 이면에서 반사하고, 다시 광흡수재(402)를 다시 감쇠하면서 통과하고 글래스반(401)에 입사한다. 그 후 포토레지스트층에 도달하나 그 노광량은 광흡수재에 거의 흡수되고 있기 때문에 포토레지스트층의 노광을 경감할 수 있다.

(실시예 1)

본 발명의 청구항 3의 광디스크 스텝퍼 제조용 원반의 실시예를 도 1을 이용하여 설명한다.

글래스반(101)은 균일한 재질로 제조된 원형의 반이며, 종래 사용된 글래스 원반과 동등한 것이다. 그 글래스반(101)의 이면(104)에 반사방지막(102)을 증착한다. 반사방지막(102)의 굴절을 n 과 두께 d 는 글래스반의 이면(104)에서의 반사율이 최소로 되도록 설정된다.

글래스반(101)의 이면에 입사하는 레이저 빔은 확산광인 넓어진 각을 가지나, 여기에서는 그 레이저 빔이 이면에 대하여 수직 입사할 때의 반사율과 거의 동일한 반사율로서, 상술한 조건식 1과 조건식 2로부터 n_0 가 1.51, λ 가 442 nm, $N = 0$ 일 때의 굴절을 n 은 1.23, 두께 d 는 90nm로 된다. 단, 실제의 반사방지막(102)의 재질은 정확히 굴절율을 만족시키는 것은 적기 때문에, 불화마그네슘이나 수점성(굴절율은 각각 1.38, 1.35)을 이용하는 것이 보통이다.

본 실시예에서는 글래스반(101)을 이용하였으나, 본 발명에서는 그것에 제한되는 것은 아니고 플라스틱의 원반이어도 무관하다. 그 경우의 반사방지막(102)의 재질은 조건식 1로부터 도출되는 n 의 값에 가까운 굴절율을 갖는 것으로 된다.

본 발명의 글래스 원반을 이용하여 스텝퍼를 제조하는 경우는 글래스반(101)의 표면(103)에 포토레지스트를 코팅하고 이것을 노광한다. 기타 공정은 종래의 기술에서 설명한 방법과 동일하다. 그 글래스 원반을 이용하는 것에 의해 글래스 원반의 이면에서의 반사를 억제하여 총노광량이 반경방향에 대하여 일정한 스텝퍼를 제조할 수가 있고, 제조 마진이 넓어져 양품률이 향상한다.

(실시예 2)

본 발명의 청구항 4의 광디스크 스텝퍼 제조용 원반의 실시예를 도 2를 이용하여 설명한다.

글래스반(201)은 균일한 재질로 제조된 원형의 반이며, 종래 사용되는 글래스원반과 동일하다. 그 글래스반(201)의 이면에 굴절율 n_1 의 반사방지막(202)과 굴절율 n_2 의 반사방지막(203)을 중복 증착한다. 반사방지막(202, 203)의 굴절율 n_1, n_2 와 두께 d_1, d_2 는 글래스반의 이면(204)에서의 반사율이 최소로 되도록 설정된다.

글래스반(201)의 이면에 입사하는 레이저 빔은 확산광인 넓어진 각을 가지나 여기에서 그 레이저 빔이 이면에 대하여 수직 입사할 때의 반사율과 그다지 변화되지 않는 것으로서 반사율 0으로 되는 조건은,

$$(n_1/n_2)^2 = n_s/n_0 \quad (\text{조건식 3})$$

으로 된다. 또 두께 d_1, d_2 는 λ 를 노광으로 이용하는 레이저의 파장, N 을 정의 정수로 하고,

$$d_1 = \lambda(N+1) / 4n_1 \quad (\text{조건식 4})$$

$$d_2 = \lambda(N+1) / 4n_2 \quad (\text{조건식 5})$$

로 된다. n_0 가 1.51, λ 가 442nm, $N = 0$, 반사방지막(202)이 불화마그네슘(굴절율 $n_1 = 1.38$)의 때, 반사방지막(203)의 굴절율 n_2 는 조건식 3으로부터 1.70으로 된다. 두께 d_1 는 조건식 4로부터 65nm로 된다. 단, 실제로 정확하게 그 굴절율을 만족하는 것은 적기 때문에, 불화세륨(굴절율 $n_2 = 1.60$)을 이용한다. 이와 같이 반사방지막을 2층으로 하는 것에 의해, 실시예 1의 단층의 반사방지막보다도 반사율을 감소시킬 수가 있다.

본 실시예에서는 글래스반(201)을 이용하였으나, 본 발명에서는 이에 제한되는 것은 아니고 플라스틱의 원반이어도 무관하다. 또 반사방지막(202, 203)의 재질도 불화마그네슘과 불화세륨으로 한정되는 것은 아니다. 또 여기에서는 2층의 반사방지막을 기술하였으나, 그 작용을 이용하여 반사율의 높은 층과 낮은 층을 교대로 복수 중첩하여도 무관하다.

본 발명의 글래스 원반을 이용하여 스텝퍼를 제조하는 경우는 글래스반(201)의 표면(205)에 포토레지스트를 코팅하고 이것을 노광한다. 기타 공정은 종래의 기술에서 기술한 것과 마찬가지이다. 이 글래스 원

반을 이용하는 것에 의해 글래스 원반의 이면에서의 반사를 억제하고 총노광량이 반경방향에 대하여 일정한 스텝퍼를 제조할 수 있고, 제조 마진이 넓게 되어 양품률이 향상한다.

(실시예 3)

본 발명의 청구항 3의 광디스크 스텝퍼 제조용 글래스 원반의 실시예를 도 3을 이용하여 설명한다.

글래스 원반(302)은 노광하는 레이저 광원 파장의 광을 흡수하는 착색제를 포함하고 있는 산란이 적은 균일한 재질로 이루어져 있다. 일종의 광학적인 필터라고 생각해도 좋다.

본 실시예의 글래스 원반을 이용하여 스텝퍼를 제조하는 경우는 글래스 원반(301)의 표면(302)에 포토레지스트를 코팅하고 이것을 노광한다. 이 때 표면(302)으로부터 입사한 빛은 글래스 원반(301)층을 착색제에 흡수되고 감쇠하면서 투과하고 있고, 표면(303)에서 반사한다. 반사한 빛은 다시 글래스 원반(301)층을 감쇠하면서 투과하고 있고 표면(302)에 도달한다.

이면(303)의 반사에 의해 표면(302)에 도달하는 빛의 광량(I_0)은 글래스 원반(301)의 표면(302)으로부터 이면(303)까지의 투과율을 90% , 이면(303)에서의 반사율을 4% 로 하면, I_0 은 글래스 원반(301)에 입사하는 광량의 0.04% 로 되고 거의 포토레지스트에 영향을 주지 않는다. 글래스 원반(301)의 투과율은 착색제의 종류나 농도, 글래스 원반(301)의 두께에 따라지만, 이것들은 사용되는 글래스 원반의 허용도나 제조공정 등의 조건에 의해 결정된다.

본 실시예에서는 글래스 원반(301)의 재질로서 글래스를 예로 들었으나, 본 발명에서는 이것에 제한되지 않고 플라스틱을 재질로 하여도 무관하다.

본 발명의 글래스 원반(301)은 종래의 투명한 글래스 원반에 착색제를 가하는 만으로도 좋고, 용이하게 제조될 수 있다. 또 그 글래스 원반을 이용하여 스텝퍼를 제조하는 것에 의해 글래스 원반의 이면으로부터 반사광의 광량을 억제하는 것에 의해 총노광량이 반경방향에 대하여 일정한 스텝퍼를 제조할 수가 있고, 제조 마진이 넓어지고 양품률이 향상한다.

(실시예 4)

본 발명의 청구항 4의 광디스크 스텝퍼 제조용 글래스 원반의 실시예를 도 4를 이용하여 설명한다.

글래스반(401)은 균일한 재질로 제조된 원형의 반이며, 종래 사용된 글래스 원반과 동등한 것이다. 그 글래스반(401)의 이면(403)에 광흡수재(402)를 붙이는 것이다. 광흡수재(402)는 노광하는 광원 파장의 광을 흡수하는 착색제를 함유하는 글래스를 재질로 한 것이다. 광흡수재(402)를 붙이는 경우는 접착제 등을 글래스반(401)과 광흡수재(402)에 사이에 끼워 넣어도 무관하다. 단, 글래스반(401)과 접착제, 광흡수재(402)는 각각의 경계에서 반사를 방지하기 위해 필 수 있는 한 굴절률이 그다지 다르지 않는 것이 요망된다.

본 실시예의 글래스 원반을 이용하여 스텝퍼를 제조하는 경우는 글래스반(401)의 표면(404)에 포토레지스트를 코팅하고 이것을 노광한다. 표면(404)으로부터 입사한 빛은 글래스반(401)층을 거의 감쇠하지 않고 이면(403)에 도달한다. 그리고 접착제층을 투과하고 광흡수재(402)에 입사한다. 이 빛은 착색제에 흡수되고 감쇠하면서 광흡수재(402)층을 투과하여, 이면(405)에 반사한다. 반사한 빛은 다시 글래스 원반(402)층을 감쇠하면서 투과하여 이면(403)에 도달한다. 다시 접착제층을 투과 후, 글래스반(401)을 투과하고 표면(404) 및 포토레지스트층에 도달한다.

이면(405)의 반사에 의해 표면(404)에 도달하는 빛의 광량(I_0)은 광흡수재(402)의 표면으로부터 이면(405)까지의 투과율을 90% , 이면(405)에서의 투과율을 4% 로 하면, I_0 은 글래스반(401)에 입사하는 광량의 0.04% 로 되고 거의 포토레지스트에 영향을 주지 않는다. 광흡수재(402)의 투과율은 착색제의 종류나 농도, 광흡수재(402)의 두께에 의한 것이나, 이것들은 사용되는 글래스 원반의 허용되는 투과율이나 제조공정 등의 조건에 의해 결정된다.

본 실시예에서는 글래스반(401) 및 광흡수재(402)의 재질로서 글래스를 예로 한 것이나, 본 발명은 이것에 제한되는 것이 아니고 플라스틱을 재질로 하여도 무관하다.

본 발명의 글래스 원반을 이용하여 스텝퍼를 제조하는 것에 의해 글래스 원반의 이면으로부터의 반사광의 광량을 억제하는 것에 의해 총노광량이 반경방향에 대하여 일정한 스텝퍼를 제조할 수가 있고, 제조 마진이 넓어지고 양품률이 향상한다.

(실시예 5)

본 발명의 청구항 6의 광디스크 스텝퍼 제조용 글래스 원반의 실시예를 도 5를 이용하여 설명한다.

글래스반(501)은 균일한 재질로 제조된 원형의 반이며, 종래 사용된 투명한 글래스 원반과 동등한 것이다. 그 글래스반(501)의 이면에 광흡수재(502)를 부착한다. 그 광흡수재(502)는 크롬을 증착하거나, 착색제를 함유한 수지를 스펀 코팅하여 경화시키는 것도 무관하다. 그 광흡수재(502)에 다시 보호층(504)을 부착시킨다. 그 재질은 글래스도 플라스틱도 무관하다.

본 실시예의 글래스 원반을 이용하여 스텝퍼를 제조하는 경우는 글래스반(501)의 표면(503)에 포토레지스트를 코팅하고 이것을 노광한다. 표면(503)으로부터 입사한 빛은 글래스반(501)층을 거의 감쇠하지 않고 광흡수재(502)에 도달한다. 여기에서 그 빛은 광흡수재(502)의 작용에 의해 흡수되고 일부의 빛이 보호층(504)에 도달하여 이면(505)에 반사한다. 반사한 빛은 다시 광흡수재(502)에 반사되고 글래스반(501)을 투과하여 표면(503) 및 포토레지스트에 도달한다.

실제의 예로서 이면(505)의 반사에 의해 표면(504)에 도달하는 빛의 광량(I_0)은 광흡수재(502)의 투과율에 의한 것이다. 실제로 그 투과율을 90% , 이면(505)에서의 투과율을 4% 로 하면, I_0 은 글래스반(501)에 입사하는

광량의 0.04%로 되고 거의 포토레지스트에 영향을 주지 않는다.

본 실시예에서는 글래스반(501)의 재질로서 글래스를 예로 하였으나, 본 발명에서는 그것에 제한되지 않고 플라스틱을 재질로 하여도 무관하다.

본 발명의 글래스 원반을 이용하여 스텝퍼를 제조하는 것에 의해 제조공정내의 연마공정에서 광흡수재(502)에 손상을 주는 것이 아니고 반복하여 사용할 수가 있다. 글래스 원반의 이면에서의 반사광의 광량을 억제하는 것에 의해 총광량이 반경방향에 대하여 일정한 스텝퍼를 제조할 수가 있고, 제조 마진이 넓어지고 양품률이 향상한다.

(실시예 6)

본 발명의 청구항 10의 광디스크 스텝퍼의 제조방법을 도 6을 이용하여 각 공정별로 순서를 따라 설명한다.

< 공정 1 : 전처리 도 6(a) >

글래스 원반(602)의 표면을 평활하게 하기 위해 연마하고, 액상의 포토레지스트를 스펀 코팅하는 것에 의해 포토레지스트층(601)을 형성하고, 베이크에 의해 경화시킨다.

< 공정 2 : 광흡수재 부착 도 6(b) >

글래스 원반(602)의 이면에 광흡수재(603)를 붙인다.

광흡수재(603)는 노광하는 광의 파장의 광을 흡수하는 착색제를 함유하고, 수지를 기반으로 한 필름이다. 이것은 칼라 필터라도 생각해도 된다. 광흡수재를 붙이는 경우는 접착제나 액체 등을 글래스 원반(602)와 광흡수재(603)에 사이에 끼워 넣어도 무관하다. 단, 글래스 원반(602)와 접착제, 광흡수재(603)는 각각의 경계에서 반사를 방지하기 위해 될 수 있는 한 굴절률이 그다지 다르지 않게 되는 것이 요망된다.

여기에서는 반사를 억제하기 위한 글래스 원반(602)의 이면과 광흡수재(603)의 사이에는 공기층이 유입되지 않도록 부착된다.

< 공정 3 : 레이저 노광 도 3(c) >

글래스 원반(602)의 표면과 동일 평면내에서 회전시키고, 대물렌즈(605)의 초점을 포토레지스트층(601)의 표면에 일치시키고 또한 대물렌즈(605)와 레이저 빔(606)을 원반의 반경방향으로 이동시키면서 노광을 행한다. 여기에서 노광시킨 부분에는 그루브의 잠상(608)이 형성된다.

< 공정 4 : 광흡수재 박리 도 3(d) >

글래스 원반(602)로부터 광흡수재(603)를 박리한다.

< 공정 5 : 현상 도 3(e) >

현상액에 의해 그루브의 잠상(609) 부분의 포토레지스트가 용해하여 그루브(609)를 형성한다.

< 공정 6 : 도체화 도 3(f) >

포토레지스트의 표면에 금속을 스퍼터링, 도금 또는 증착 등의 처리를 행하는 것에 의해 도체막(610)을 형성한다.

< 공정 7 : 전주 도 3(g) >

전개구조처리에 의해 도체막(610) 상에 특정의 두께까지 금속층(611)을 성장시킨다.

< 공정 8 : 마무리 도 3(h) >

스텝퍼가 원하는 두께가 되도록 금속층 표면을 연마하고, 금속층(611)을 박리한다. 그 금속층에 중심구멍(613)을 뚫고, 외경(614)을 원형으로 가공하여 스텝퍼(612)를 완성한다.

여기에서 본 발명은 공정 2의 광흡수재의 부착과 공정 4의 광흡수재의 박리는 각각 공정 3의 레이저 노광의 전후에 있으면 되고, 반드시 이들 공정이 상기 순서대로 되도록 제한되는 것은 아니다.

본 실시예의 제조 방법은 광흡수재는 레이저 노광의 공정 때만 글래스 원반에 부착되어 있으므로, 기타 공정에서 손상을 받는 것은 아니다. 또 기존의 제조 설비를 그대로 사용할 수 있는 장점이 있다.

(실시예 7)

본 발명의 청구항 14의 광디스크의 실시예의 제조 공정을 도 11을 이용하여 설명한다.

광디스크 스텝퍼(1101)는 실시예 1부터 5의 본 발명의 광디스크 스텝퍼 제조용 글래스 원반을 이용한다. 실시예 6의 본 발명의 광디스크 스텝퍼의 제조방법으로 제조한 광디스크 스텝퍼이다.

그 광디스크 스텝퍼(1101)를 사출성형기의 금형에 부착하고, 폴리카보네이트 등의 수지를 재료로 하여 사출성형하는 것에 의해, 스텝퍼의 기록면의 형상을 전사하고 원반상의 광디스크 기판(1102)을 제작한다.

다음에 스텝퍼 장치에 코일을 형성한 면에 막(1103)을 부착한다. 그 막은 광을 이용하여 정보를 기록재 생성하는 모체인 기록막과 반사율을 향상시키기 위한 반사막으로 된다.

다음에 막을 부착하거나 열화하는 것으로부터 보호하기 위해, 보호층을 스펀 코팅 등의 수단에 의해 도포하고, 이것을 경화시켜서 광디스크를 완성시킨다. 그 후, 광디스크의 종류에 따라서는 광디스크 드라이브에 장착시키기 위해 필요한 허브를 광디스크의 중심부에 부착하고, 광디스크 전체를 보호하기 위해 캐트리지에 수납하는 경우도 있다.

도대체, 광디스크 스템퍼(1101)의 홀형상 및 깊이는 반경방향에서 균일하기 때문에, 이것을 이용하여 제조한 광디스크도 또 반경방향에서 균일한 홀을 얻을 수가 있다. 따라서, 재생신호도 반경방향으로 균일성이 보장되고 제조 마진이 넓어지는 것과 동시에 광디스크의 성능도 향상한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

투명한 원반에 반사 방지막이 부착되어 있는 것을 특징으로 하는 광디스크 스템퍼 제조용 원반.

청구항 2

투명한 원반에 광흡수재가 부착되어 있는 것을 특징으로 하는 광디스크 스템퍼 제조용 원반.

청구항 3

광을 흡수하는 착색제를 포함하는 글래스를 재료로 한 것을 특징으로 하는 광디스크 스템퍼 제조용 원반.

청구항 4

광을 흡수하는 착색제를 포함하는 플라스틱을 재료로 한 것을 특징으로 하는 광디스크 스템퍼 제조용 원반.

청구항 5

제 2 항에 있어서, 광흡수재가 착색제를 포함하는 글래스인 것을 특징으로 하는 광디스크 스템퍼 제조용 원반.

청구항 6

제 2 항에 있어서, 광흡수재가 착색제를 포함하는 플라스틱인 것을 특징으로 하는 광디스크 스템퍼 제조용 원반.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 반사방지막을 보호하기 위해 보호층이 부가되는 것을 특징으로 하는 광디스크 스템퍼 제조용 원반.

청구항 8

제 2 항에 있어서, 광흡수재를 보호하기 위해 보호층이 부가되는 것을 특징으로 하는 광디스크 스템퍼 제조용 원반.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 반사방지막이 투명한 원반보다 적은 굴절율을 갖는 단층막인 것을 특징으로 하는 광디스크 스템퍼 제조용 원반.

청구항 10

제 1 항에 있어서, 반사방지막이 투명한 원반보다 적은 굴절율을 갖는 막과 큰 굴절율을 갖는 막이 적층되어 있는 다층막인 것을 특징으로 하는 광디스크 스템퍼 제조용 글래스 원반.

청구항 11

광디스크 스템퍼의 제조방법에 있어서,

- (a) 원반을 연마하고, 포토레지스트를 코팅하는 전처리 공정과,
- (b) 원반의 이면에 광흡수재를 붙이는 공정과,
- (c) 홀형상을 형성하기 위해 레이저에 의해 노광을 행하는 공정과,
- (d) 광흡수재를 박리하는 공정과,
- (e) 포토레지스트를 현상하는 공정과,
- (f) 포토레지스트면에 도체막을 부착하는 도체화의 공정과,
- (g) 금속층을 형성하는 전기주조 공정과,
- (h) 금속층의 두께를 조정하기 위해 연마와 금속층의 박리와 중심 구멍과 외경을 가공하는 마무리 공정을 갖는 것을 특징으로 하는 광디스크 스템퍼의 제조방법.

청구항 12

제 1 항 내지 제 10 항중의 어느 한 스템퍼를 사용하여 제조된 것을 특징으로 하는 광디스크 스템퍼.

청구항 13

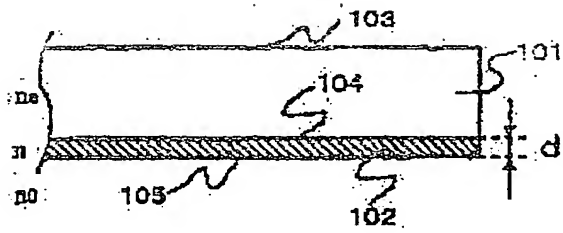
제 11 항의 제조방법으로 제조된 것을 특징으로 하는 광디스크 스템퍼.

청구항 14

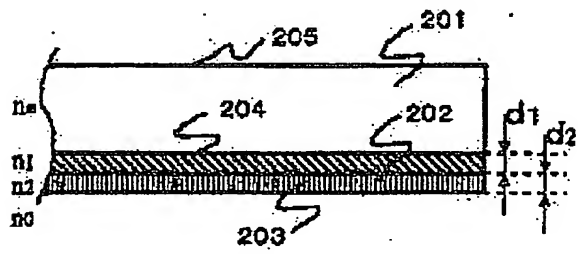
제 12 항 또는 제 13 항의 광디스크 스템퍼를 사용하여 제조되는 것을 특징으로 하는 광디스크.

도 2

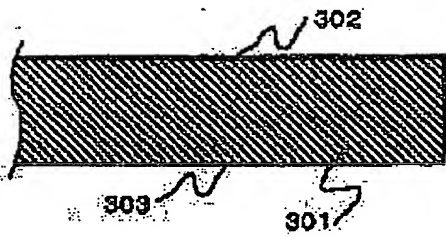
도 2a



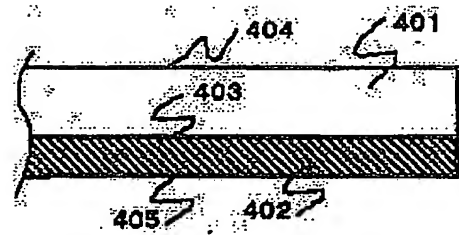
도 2b



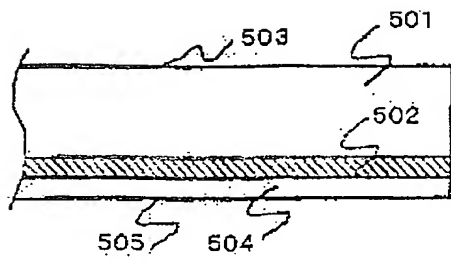
도 2c



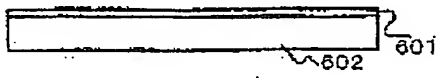
도 2d



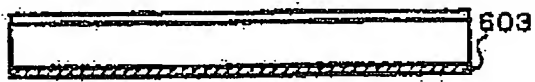
도 5



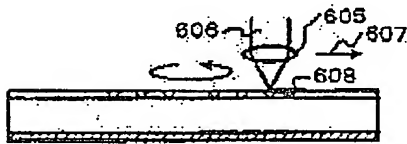
도 6a



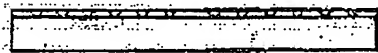
도 6b



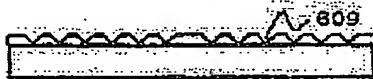
도 6c



도 6d



도 6e



도 6f



図269



図270

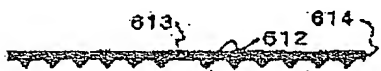


図271a

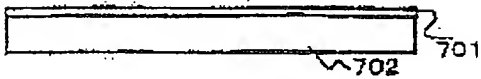


図271b

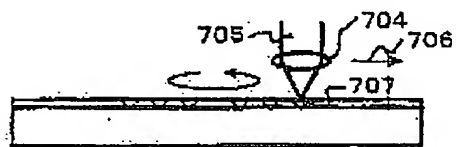


図271c

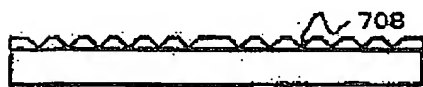


図271d

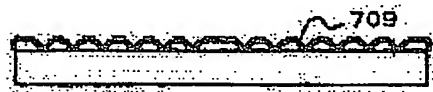


図271e



図271f

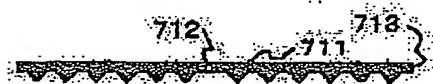
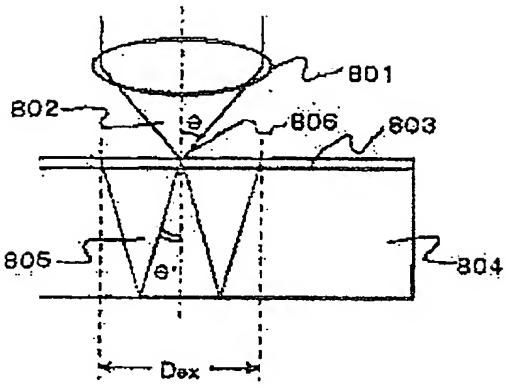
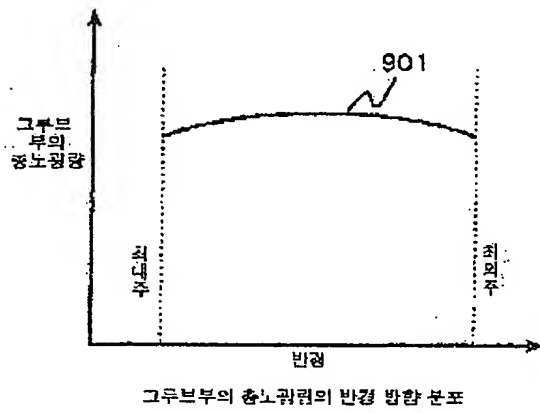


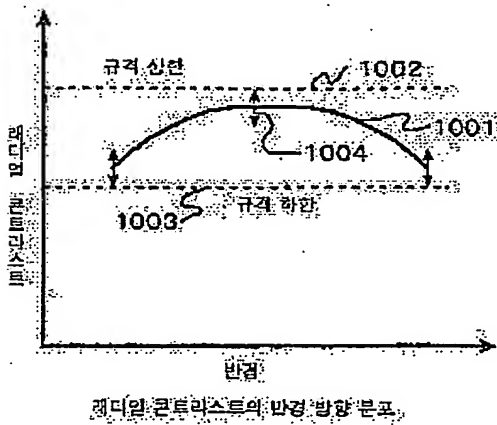
図271g



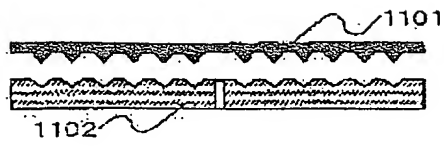
도면 9



도면 10



도면 11a



도면 11b



도면 11c

